



#4

PATENT APPLICATION
Attorney Docket No. Q64121

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Fridolin EGLE

Appln. No.: 09/853,607

Group Art Unit: 2661

Confirmation No.: 6723

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: May 14, 2001

For: SYNCHRONIZED NETWORK USER SYSTEM AND METHOD

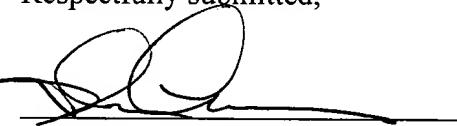
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Richard C. Turner
Registration No. 29,710

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Germany 298 20 339.1

Date: August 17, 2001

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



#4

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 298 20 339.1

Anmeldetag: 13. November 1998

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Netzwerkteilnehmer

IPC: H 04 L, G 04 G, G 04 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 19. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

Beschreibung

Netzwerkteilnehmer

5 Die Erfindung betrifft einen Netzwerkteilnehmer, der mit einem weiteren Netzwerkteilnehmer über eine Nachrichtenleitung verbindbar ist und dem in einer Empfangsbetriebsart von dem weiteren Netzwerkteilnehmer eine mit einer Uhrzeit versehene Uhrzeitnachricht zuführbar ist.

10

Ein derartiger Netzwerkteilnehmer ist aus dem Siemens-Katalog ST 70, Kapitel 12, Ausgabe 1997, bekannt. Dieser Netzwerkteilnehmer ist für einen Einsatz in einem verteilten Automatisierungssystem geeignet, das mehrere Automatisierungskomponenten umfaßt, die zur Steuerung eines technischen Prozesses nach Maßgabe einer Automatisierungsaufgabe synchronisiert werden müssen. Dazu ist vorgesehen, daß ein am Netzwerk angeschlossener Uhrzeitsender zyklisch und per „Broadcasting“ oder „Multicasting“ eine Uhrzeitnachricht aussendet. Anhand dieser ausgesendeten Uhrzeitnachricht synchronisieren die Automatisierungskomponenten ihre Uhren. Durch unterschiedliche Verweilzeiten einer Uhrzeitnachricht im Sender des Netzwerkteilnehmers und/oder in Netzkomponenten kann es vorkommen, daß die in den Uhrzeitnachrichten hinterlegten Uhrzeiten zum Empfangszeitpunkt fehlerhaft sind.

25 In der deutschen Gebrauchsmusteranmeldung 298 19 806.1 wird vorgeschlagen, einen Netzwerkteilnehmer mit Mitteln zu versehen, die es einerseits ermöglichen, Verzögerungszeiten vom Zeitpunkt des Eintrags in eine Uhrzeitnachricht bis zum Sendezzeitpunkt und andererseits Verzögerungszeiten vom Empfangszeitpunkt der Uhrzeitnachricht bis zum Zeitpunkt der Weiterverarbeitung der Uhrzeit zu korrigieren.

30 35 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Netzwerkteilnehmer der eingangs genannten Art mit einer ver-

besserten Synchronisationsgenauigkeit seiner Uhrzeit zu schaffen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß

- 5 - der Netzwerkteilnehmer mit dem weiteren Netzwerkteilnehmer über eine Synchronisationsleitung verbindbar ist, über welche dem Netzwerkteilnehmer durch den weiteren Netzwerkteilnehmer Zeitimpulse zuführbar sind, wobei der weitere Netzwerkteilnehmer gleichzeitig einen Zeitimpuls und eine Uhrzeitnachricht dem Netzwerkteilnehmer übermittelt,
- 10 - der Netzwerkteilnehmer mit Mitteln versehen ist, welche die Zeitdifferenz zwischen dem Empfangszeitpunkt des Zeitimpulses und dem Empfangszeitpunkt der Uhrzeitnachricht erfassen und entsprechend dieser Zeitdifferenz die in der Uhrzeitnachricht hinterlegte Uhrzeit anpassen.

Dadurch ist sichergestellt, daß die im Empfänger weiterzuverarbeitende Uhrzeit zum Zeitpunkt der Weiterverarbeitung auch die korrekte Uhrzeit ist und ferner die Uhr des Netzwerkteilnehmers und die Uhr des weiteren Netzwerkteilnehmers weitgehend synchronisiert sind.

Zur einfachen Erfassung der Zeitdifferenz ist ein Timer vorgesehen, welcher durch den Zeitimpuls gestartet und durch das Uhrzeittelegramm angehalten wird.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht ist, werden im folgenden die Erfindung, deren Ausgestaltungen sowie Vorteile näher erläutert.

30

Es zeigen

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines Netzwerkes und Figur 2 ein Zeitdiagramm von Übertragungssignalen.

35

In Figur 1 ist mit 1 ein Netzwerk, z. B. ein sogenanntes Local Area Network (LAN), bezeichnet. An dieses Netzwerk 1 sind mehrere Netzwerkteilnehmer 2a, 2b, 2c, ... über eine

Nachrichtenleitung 9a anschließbar, welche jeweils einen Empfänger 3a, 3b, 3c, ... und einen Sender 4a, 4b, 4c, ... aufweisen. Im vorliegenden Beispiel ist angenommen, daß dem Empfänger 3c des Netzwerkteilnehmers 2c eine Nachricht 5 durch den Sender 4a des Netzwerkteilnehmers 2a zu übertragen ist. In dieser Uhrzeitnachricht 5 ist die Uhrzeit einer Uhr 6 des Netzwerkteilnehmers 2a hinterlegt, der durch ein Signal 7 extern synchronisierbar ist, wobei mit der zu einem Eintragungszeitpunkt in die Uhrzeitnachricht 5 eingetragenen Uhrzeit eine Uhr 8 des Netzwerkteilnehmers 2c zu synchronisieren ist. Im vorliegenden Beispiel wird davon ausgegangen, daß die Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt der Eintragung der Uhrzeit in die Uhrzeitnachricht 5 und dem Sendezeitpunkt dieser Uhrzeitnachricht 5 vernachlässigbar ist oder daß durch geeignete, z. B. in der deutschen Gebrauchsmusteranmeldung 298 19 806.1 beschriebene Maßnahmen diese Zeitdifferenz korrigiert ist. Um eine Fehlsynchronisierung der Uhr 8 des Teilnehmers 2c mit der Uhrzeit des Teilnehmers 2a zu vermeiden, ist es erforderlich, durch Leitungsverzögerungen bewirkte Abweichungen weitgehend auszugleichen. Dazu ist eine Synchronisierleitung 9b vorgesehen, über die dem Empfänger 3c des Netzwerkteilnehmers 2c Zeitimpulse zuführbar sind. Zum Sendezeitpunkt der Uhrzeitnachricht 5 überträgt gleichzeitig ein Netzwerkcontroller 10 oder, wie im vorliegenden Beispiel dargestellt, eine Zeitimpuls-Übertragungseinheit 11 einer Erfassungs- und Anpassungseinheit 12 des Empfängers 3c einen Zeitimpuls, z. B. einen Zeitimpuls in Form eines Sekundenimpulses. Den Sendezeitpunkt der Uhrzeitnachricht zeigt der Netzwerkcontroller 10 der Zeitimpuls-Übertragungseinheit 11 über eine Leitung 13 an. Der Zeitimpuls startet einen Timer dieser Erfassungs- und Anpassungseinheit 12, welcher beim Empfang der Uhrzeitnachricht 5d durch die Einheit 12 angehalten wird, wodurch die Zeitdifferenz zwischen Empfangszeitpunkt des Zeitimpulses und Empfangszeitpunkt der Uhrzeitnachricht 5d ermittelt ist. Die Erfassungs- und Anpassungseinheit 12 paßt schließlich die in der Uhrzeitnachricht 5d hinterlegte Uhrzeit an, indem die Einheit 12 zu der hinter-

legten Uhrzeit die ermittelte Zeitdifferenz addiert, was bewirkt, daß die Uhrzeiten des Senders 4a und des Empfängers 3c weitgehend synchronisiert sind.

- 5 Zur Verdeutlichung der Uhrzeitanpassung wird im folgenden auf Figur 2 verwiesen, in welcher ein Zeitdiagramm von Übertragungssignalen dargestellt ist.

Zu einem Zeitpunkt t sendet ein Sender S eines Netzwerkteilnehmers Empfängern E1, E2 von weiteren Netzwerkteilnehmern einen Zeitimpuls Z_i und gleichzeitig eine Uhrzeitnachricht U_n . Der Zeitimpuls Z_i startet in den Empfängern E1, E2 entsprechende Timer, welche zum Zeitpunkt des Empfangs der Uhrzeitnachricht U_n gestoppt werden. Im dargestellten Beispiel ist die Uhrzeitnachricht U_n bei der Übertragung zum Empfänger E1 weniger zeitverzögert (Δt_1) als bei der Übertragung zum Empfänger E2 (Δt_2). Die in der Uhrzeitnachricht hinterlegte Uhrzeit wird jeweils durch eine Erfassungs- und Anpassungseinheit im Empfänger E1 um die Zeitdifferenz Δt_1 und im Empfänger E2 um die Zeitdifferenz Δt_2 angepaßt.

Schutzansprüche

1. Netzwerkteilnehmer, der mit einem weiteren Netzwerkteilnehmer über eine Nachrichtenleitung (9a) verbindbar ist und dem in einer Empfangsbetriebsart von dem weiteren Netzwerkteilnehmer (2a) eine mit einer Uhrzeit versehene Uhrzeitnachricht (5) zuführbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- der Netzwerkteilnehmer (2b) mit dem weiteren Netzwerkteilnehmer (2a) über eine Synchronisationsleitung (9b) verbindbar ist, über welche dem Netzwerkteilnehmer (2b) durch den weiteren Netzwerkteilnehmer (2a) Zeitimpulse (Z_i) zuführbar sind, wobei der weitere Netzwerkteilnehmer (2a) gleichzeitig einen Zeitimpuls (Z_i) und eine Uhrzeitnachricht (5) dem Netzwerkteilnehmer (2b) übermittelt,
- der Netzwerkteilnehmer (2b) mit Mitteln (12) versehen ist, welche die Zeitdifferenz ($\Delta t_1, \Delta t_2$) zwischen dem Empfangszeitpunkt des Zeitimpulses (Z_i) und dem Empfangszeitpunkt der Uhrzeitnachricht (5) erfassen und entsprechend dieser Zeitdifferenz ($\Delta t_1, \Delta t_2$) die in der Uhrzeitnachricht (5) hinterlegte Uhrzeit anpassen.

2. Netzwerkteilnehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Netzwerkteilnehmer (2b) einen Timer aufweist, welcher zur Erfassung der Zeitdifferenz ($\Delta t_1, \Delta t_2$) durch den Zeitimpuls (Z_i) gestartet und durch die Uhrzeitnachricht (5) angehalten wird.

3. Anordnung mit einem Netzwerkteilnehmer nach Anspruch 1 oder 2 und einem über eine Nachrichtenleitung (9a) und über eine Synchronisationsleitung (9b) verbindbaren weiteren Netzwerkteilnehmer (2a), wobei dem Netzwerkteilnehmer (2b) durch den weiteren Teilnehmer (2a) gleichzeitig über die Nachrichtenleitung (9a) eine mit einer Uhrzeit versehene Uhrzeitnachricht (5) und über die Synchronisationsleitung (9b) ein Zeitimpuls (Z_i) übertragbar ist.

1/2

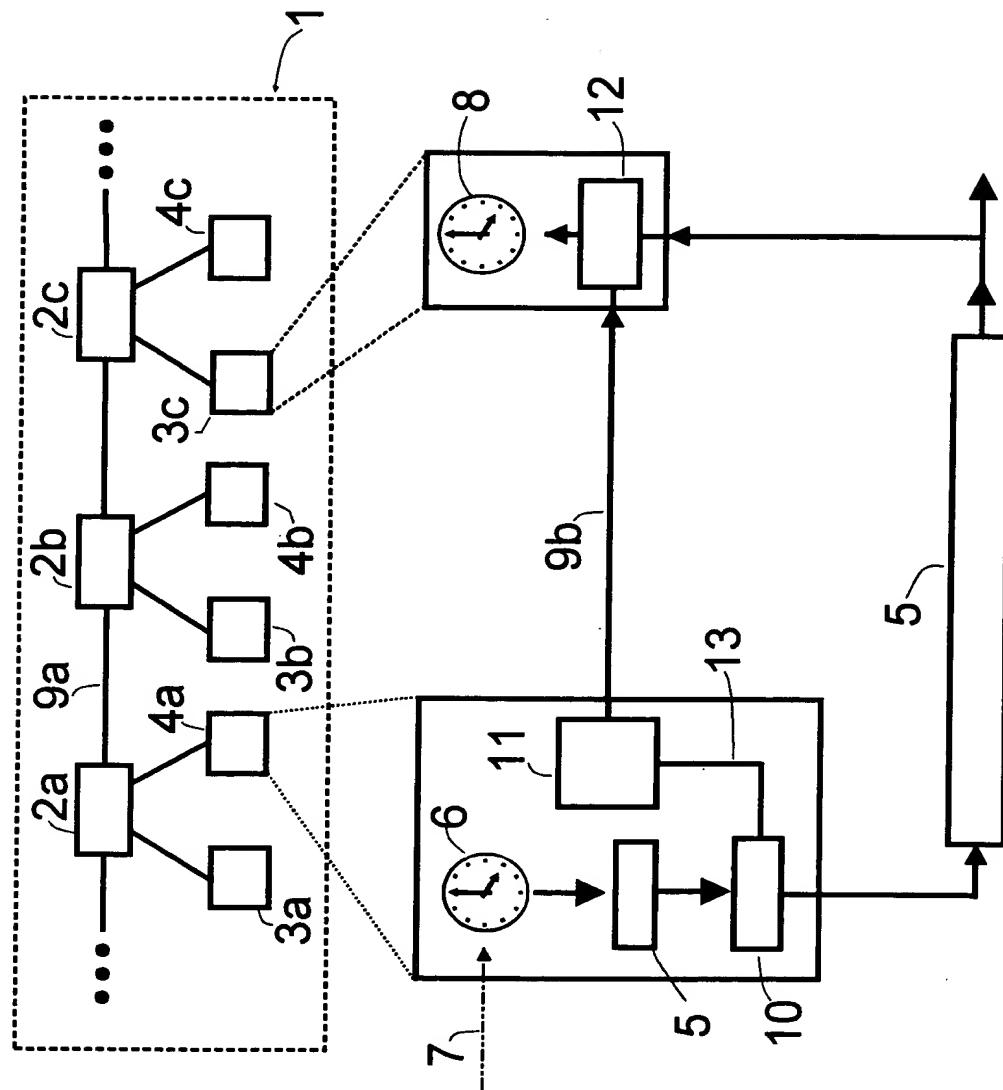


FIG 1

2/2

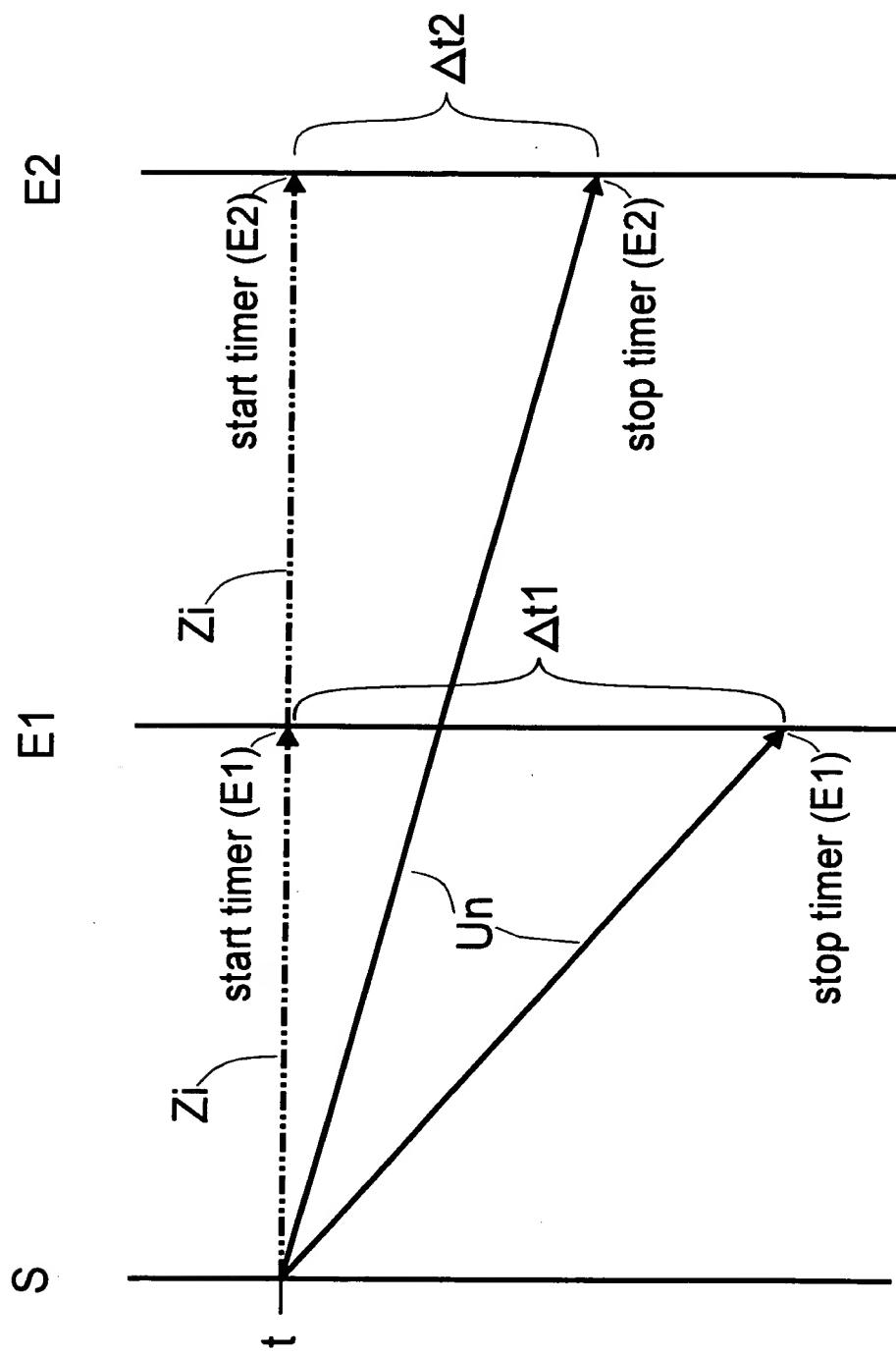


FIG 2